

## LOS PROBOSCIDEOS NEOGENOS DE PIQUERA DE SAN ESTEBAN (CUENCA DEL DUERO, SORIA). IMPLICACIONES BIOESTRATIGRAFICAS

A. V. Mazo \* y J. F. Jordá Pardo \*\*

### RESUMEN

Se estudian unos elementos dentarios de mastodonte y dinoterio (Proboscidea, Mammalia) encontrados en Piquera de San Esteban (Soria), que se determinan como *Gomphotherium angustidens* Cuvier y *Deinotherium giganteum* Kaup. En base a estas identificaciones y por comparación con otros materiales, la localidad se data como Mioceno medio, concretamente como Astaraciense superior, biozona MN7 de Mein.

**Palabras clave:** Mastodonte, dinoterio, Mioceno, Astaraciense superior, cuenca del Duero.

### ABSTRACT

The study of dental elements of mastodont and dinother found in Piquera de San Esteban (Soria) specifies them to be *Gomphotherium angustidens* Cuvier and *Deinotherium giganteum* Kaup. On the basis of this identification and by comparison with other material, the age of the locality is dated being Middle Miocene, to be exact, upper Astaracien, biozone MN7.

**Key words:** Mastodont, deinother, Miocene, Upper Astaracien, Duero basin.

### Introducción

En 1993 la Delegación Territorial de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León de Soria envió para su estudio al Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC, Madrid), unos fósiles encontrados en las proximidades de Piquera de San Esteban (Soria), en una gravera de la zona denominada Las Rozas, cuyas coordenadas UTM son: X, 476.500; Y, 4.595.800 (hoja n.º 376, San Esteban de Gormaz, Cartografía Militar de España, serie L, escala 1:50.000) (fig. 1). Los fósiles recuperados (dos muelas y un incisivo) pertenecen todos ellos al orden Proboscidea, pero a dos proboscídeos diferentes: un mastodonte y un dinoterio. La identificación de estos restos, además de ampliar el registro paleontológico, permite la datación del yacimiento, lo que supone una aportación al conocimiento del Mioceno en la Cuenca del Duero.

### Litoestratigrafía

#### Columna litoestratigráfica

La columna litoestratigráfica (fig. 2) de la zona de la gravera de Las Rozas arranca en otra pequeña explotación de gravas y arenas situada en la base del escarpe de la margen izquierda del río Pedro, afluente del Duero, entre los puntos kilométricos 81 y 82 de la CN-110, a la cota de 910 m s.n.m., unos 750 m al NW de Piquera de San Esteban (Soria), y culmina en el cerro Peñasrodadas, a 1.047 m de altitud s.n.m. (fig. 3), que se encuentra a 3 km al NW de la citada localidad (fig. 1).

De muro a techo se distinguen los siguientes tramos (fig. 2):

— Lutitas de colores rojos, grises y verdes de 3 m, de potencia máxima visible. Su aspecto es masivo y presentan disyunción poliédrica, apareciendo óxidos de manganeso en las caras de los poliedros.

— Areniscas blanco-amarillentas masivas (6 m). Son arenas de cuarzo de grano fino a medio, bien redondeadas y lavadas, cementadas por carbonatos. Yacen de forma erosiva sobre el nivel anterior y su geometría es tabular.

— Microconglomerados (0,5 a 1 m) de gravas y arenas gruesas de cuarzo y cuarcita, cementadas por carbonatos. Son erosivos y su geometría es tabular. Hacia arriba pasan a arenas y areniscas microconglomeráticas, de cuarzo, cementadas por

\* Departamento de Paleobiología. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid.

\*\* Departamento de Geología. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica. Universidad de Salamanca. Santo Tomás, s/n. 05003 Avila.

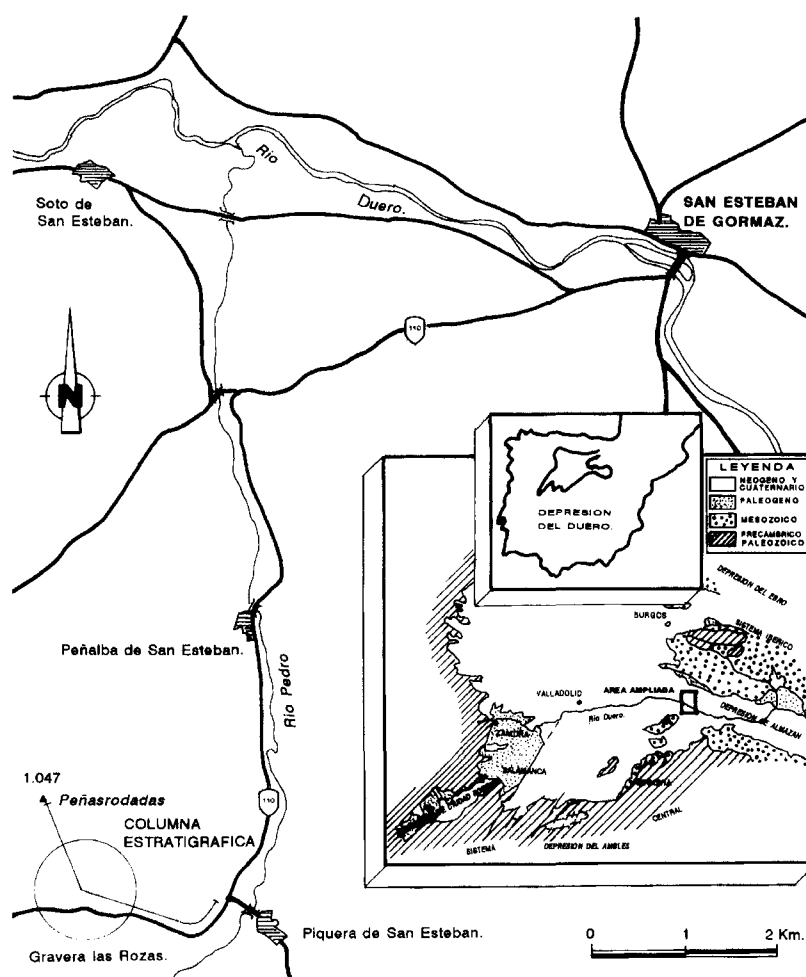


Fig. 1.—Situación general de la columna estratigráfica de Las Rozas (Piquera de San Esteban, Soria).

carbonatos, masivas (3 m), dispuestas en cuerpos tabulares de espesor métrico.

— Arcillas margosas de colores grises y verdes, masivas (3 m).

— Calizas micríticas, de color blanco (1 m).

— 1 m cubierto.

— Areniscas de grano muy fino con cemento carbonatado (5 m), dispuestas en bancos de 20 a 40 cm de espesor de geometría lenticular a tabular, con intercalaciones decimétricas de limos y arcillas rojas.

— Calizas micríticas blancas (5 m) con porosidad fenestral y de fracturación rellena por cristales de esparita en empalizada, con intercalaciones de calizas nodulosas de color rosa.

— 2 m cubiertos.

— Areniscas de color blanco (6 m), de grano fino, fuertemente cementadas por carbonatos, en bancos decimétricos, que afloran en semicubierto en el curso de un torrente.

— 2 m cubiertos.

— Calizas micríticas de color rosa (3 m), con porosidad fenestral y de fracturación rellena por cristales de esparita, que hacia el techo pasan a calizas margosas y margas.

— Calizas micríticas blancas recrystalizadas (6 m), muy masivas, con bancos de calizas nodulosas y margosas hacia el techo.

— 7 m cubiertos.

— Areniscas de color blanco (7 m), de cuarzo, de grano fino, fuertemente cementadas por carbonatos. Se disponen en bancos métricos de geometría tabular con laminación horizontal y estratificación cruzada en surco. Estas areniscas, en la zona de la cantera son arenas finas de cuarzo, de color blanco y amarillento, bien calibradas y muy lavadas, con estratificación cruzada en surco, dispuestas en cuerpos lenticulares, algunos de los cuales se encuentran fuertemente cementados por carbonatos.

— Alternancias de conglomerados, arenas y lutitas de color blanco, amarillo y rojizo (13 m), que yacen de forma erosiva sobre las arenas anteriores. Predominan los depósitos de gravas, cantos y bloques (centil 30 cm, media 1 cm aumentando a 3 cm a techo), bien lavados o con una matriz de arenas de cuarzo gruesas y medias, sin cementar o con una débil cementación carbonatada, excepto a techo donde el último metro de conglomerados está fuertemente cementado. Los clastos, bien redondeados, son de cuarzo y cuarcita, y esporádicamente de caliza. Los paquetes arenosos están constituidos por arenas de cuarzo, bien redondeadas, de grano fino, muy lavadas. Ambos tipos de depósitos se disponen en cuerpos lenticulares amalgamados y solapados parcialmente, con estratificación cruzada en surco y planar con láminas muy rectas, superponiéndose en secuencias

— Arenas, areniscas y conglomerados de colores amarillos, anaranjados y rojizos (14 m). Son unas arenas de cuarzo, de grano fino a medio, bien calibradas y lavadas, dispuestas en bancos de geometría tabular a lenticular, alternando niveles cementados por carbonatos con niveles sin cementar. Presentan una estratificación cruzada planar y en surco, con rellenos de canal microconglomeráticos de geometría lenticular. Estos cuerpos microconglomeráticos alcanzan una mayor continuidad

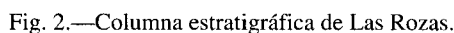




Fig. 3.—Panorámica general hacia el N de la gravera de Las Rozas. Se observa la unidad inferior detrítica en la gravera, la unidad media en la ladera, y la unidad superior carbonatada coronando el cerro.



Fig. 4.—Aspecto general del techo de la unidad inferior en el tramo donde aparecieron los restos fósiles.

lateral y espesor (1 m) a 11 m de la base, estando constituidos por cantos y gravas (centil 3 cm, media 1 a 0,5 cm) de cuarzo, cementados por carbonatos, con estratificación cruzada en surco. A los 6 m de la base de este tramo aparece una intercalación de margas blancas de 30 cm de espesor. En los últimos 3 m, las arenas pasan lateralmente a limos masivos de colores verdes y marrones.

— Calizas margosas y calizas nodulosas (4 m) que afloran en semicubierta.

— Calizas de color blanco a rosado (15 m), dispuestas en bancos métricos masivos, separados por delgados niveles margosos, que hacia la parte media se engrosan llegando a presentar 1 m de espesor. Comienza este tramo con calizas esparíticas de color rosa (3 m), siguen calizas nodulosas de tonos rojizos y blancos (3 m) y calizas micríticas blancas con porosidad fenestral (5 m). Termina la serie con 4 m de calizas nodulosas rosadas. Se encuentran afectadas por una karstificación superficial (microlapiaz) que en algunos puntos alcanza cierta importancia con acumulaciones de terra rosa. Estas calizas dan un fuerte resalte topográfico con una sección ondulada debido a las intercalaciones margosas.

#### *Unidades litoestratigráficas e interpretación de los depósitos*

La columna litoestratigráfica presentada se encuentra situada en el sector suroriental de la Depresión del Duero, a unos 16 km del borde E de la zona de Aranda de Duero-Roa-Peñafiel-Fuentidueña-Maderuelo, en la que Armenteros (1986) realiza un estudio estratigráfico y sedimentológico de los materiales del Neógeno de la Cuenca del Duero. Este autor establece para este sector de la Cuenca del Duero tres grandes unidades sin carácter formal (Armenteros y Corrochano, 1983; Armenteros, 1986), que agrupan un elevado número de unidades litoestratigráficas con rango de litofacies o de formación (Armenteros, 1986).

Las características litoestratigráficas y sedimentológicas que presentan los materiales de la columna de Las Rozas (Piquera de San Esteban) nos permiten establecer tres unidades litoestratigráficas informales (unidad inferior, unidad media y unidad superior) claramente correlacionables con las unidades propuestas por Armenteros (1986) para el Neógeno del sector suroriental de la depresión del Duero:

— Unidad inferior. Está formada por cuatro tramos detríticos separados por tres tramos carbonatados, presentando una potencia total de 77 m. Corresponde a una alternancia en la vertical de un sistema fluvial de carga mixta que hacia el techo pasa a ser de carga de fondo, con sistemas lacustres carbonatados someros con fluctuaciones del nivel del agua. El último tramo detrítico de esta unidad corresponde a un sistema fluvial trenzado, con un claro predominio de la carga de fondo, si bien en momentos puntuales se produce decantación en pequeñas llanuras de inundación que son destruidas por la migración lateral de los canales. Es en estos materiales de inundación donde se depositaron originalmente los restos fósiles aquí estudiados, pasando posteriormente a integrarse en el fondo de los canales englobados dentro de cantos blandos. Esto explica su buena conservación y la ausencia de rodamiento. Se correlaciona con la Unidad Inferior de Armenteros (1986), concretamente con la Litofacies Detrítico-Caliza de Milagros, caracterizada por una alternancia de medios lacustres carbonatados someros y de un sistema fluvial de carga mixta. No obstante, el sistema fluvial estudiado por nosotros se parece más al descrito por Armenteros (1986) para la Litofacies Detrítica de Aranda de Duero, que se caracteriza por pasar de un modelo sinuoso a otro trenzado de carga de fondo.

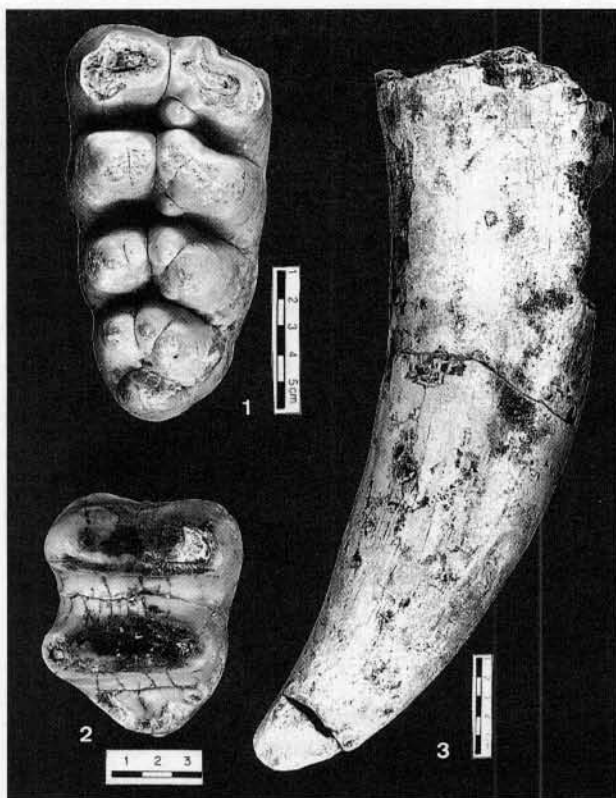


Fig. 5.—1) Fragmento de  $M_3$  del *Gomphotherium angustidens* Cuvier de Piquera de San Esteban, norma oclusal. 2)  $M_3$  del *Deinotherium giganteum* Kaup de Piquera de San Esteban (Soria), norma oclusal. 3) Incisivo del *Deinotherium giganteum* Kaup de Piquera de San Esteban (Soria), norma lateral.

— Unidad media. Está integrada por depósitos carbonatado-lutíticos que alcanzan un espesor de 31 m, que corresponden a un sistema fluvio-lacustre, con desarrollo de lagos someros con etapas de desecación y edafización, relacionados con medios canalizados de baja energía. Es correlacionable con la Litofacies Calizas de Hontangas de la Unidad Media de Armenteros (1986), caracterizada por el desarrollo de un sistema lacustre somero.

— Unidad superior. Comprende un tramo arenoso basal, un tramo carbonatado-lutítico y un tramo carbonatado con intercalaciones lutíticas. Su potencia es de 33 m. Está en relación con un sistema fluvial de carga predominantemente de fondo, que hacia el techo es sustituido por un sistema de lagos someros con escaso desarrollo de canales de baja energía y medios palustres con precipitación de carbonatos, con etapas de desecación y edafización. Se correlaciona con la Unidad Superior de Armenteros (1986), concretamente, su tramo inferior con la Formación Lutítico-Caliza de Aldealengua de Santa María, que corresponde a un sistema fluvio-lacustre de lagos someros y canales escasamente

desarrollados, y su tramo superior a la Litofacies Calizas de Castillejo de Robledo, correspondiente a una sedimentación lacustre somera con zonas palustres (Armenteros, 1986). Esta unidad, afectada por una karstificación superficial, da lugar al desarrollo de una superficie morfoestructural (fig. 3) que se extiende entre las cotas de 1.015 y 1.060 m, denominada plataforma de Castillejo de Robledo asimilable a la superficie del páramo superior (Armenteros, 1986), que es una superficie de arrasamiento de probable edad pliocena (Molina y Armenteros, 1986).

### Paleontología sistemática

Orden: Proboscidea Illiger, 1811  
 Suborden: Elephantoidea Gray, 1821  
 Familia: Gomphotheriidae Hay, 1922  
 Género: *Gomphotherium* Burmeister, 1837  
*Gomphotherium angustidens* (Cuvier)  
 Material: Un  $M_3$  derecho incompleto

### Descripción y discusión

Se conservan sólo las cuatro últimas colinas y el talón, este último roto. Es un molar bunodonto con morfología muy simple. La división de los cónulos principales es binaria excepto en la última colina, y en los valles hay un cónulo central único adosado a la pared posterior de los endoconos. La última colina está constituida por tres cúspides. La abrasión, moderada, da lugar a figuras de desgaste sólo en la primera de las colinas conservadas (fig. 5.1).

Longitud del fragmento = 152 mm.

Anchura de la primera colina = -

Anchura de la segunda colina = 76,6 mm.

Anchura de la tercera colina = 76,3 mm.

Anchura de la cuarta colina = 69 mm.

Anchura de la quinta colina = 55 mm.

El conjunto de rasgos permite atribuir este molar a un gomfoterio, en concreto a un *Gomphotherium angustidens* morfológicamente simple.

Suborden: Deinotherioidea Osborn, 1921

Familia: Deinotheriidae Bonaparte, 1845

Género: *Deinotherium* Kaup, 1829

*Deinotherium giganteum* Kaup

Material: Un incisivo derecho no completo, varios fragmentos de incisivo y un  $M_3$  derecho, supuestamente todo de un mismo individuo.

### Descripción y discusión

El incisivo, al que le falta el ápice y la región posterior, es robusto, curvado hacia atrás, con sección de rotura elíptica y esmalte concéntrico (fig. 5.2).

Longitud del fragmento según curva externa = (470) mm (incluyendo el ápice).

Longitud del fragmento según curva interna = (400) mm (incluyendo el ápice).

Tabla 1.—Longitud (L), anchura (A) de los M<sub>3</sub> de *Dinotherium bavaricum* y *Deinotherium giganteum*

M <sub>3</sub>	Graf (1957)		Berg. y Crouzel (1962)	
	L	A	L	A
<i>D. bavaricum</i> ....	64,5-79,6	54,2-68,5	56-80	46-68
<i>D. giganteum</i> ....	80,2-102,4	65,3-88,4	74-125	61-105

Circunferencia máxima = 370 mm.

Diámetro antero posterior de rotura = 130 mm.

Diámetro transversal de rotura = 102 mm.

El diente yugal es un tercer molar inferior derecho, bilofodonto pero con talón desarrollado, lo que le confiere un aspecto triangular. Conserva la raíz posterior y restos del cíngulo anterior. La abrasión ha generado figuras de desgaste en los dos lófos, afectando también al talónido (fig. 5.3).

Longitud = 85 mm.

Anchura de la primera colina = 67,3 mm.

Anchura de la segunda colina = 61,4 mm.

Los dientes de los dinoterios apenas experimentan cambios en su morfología desde su aparición en el Mioceno inferior hasta su extinción en el Cuaternario, por lo que la sistemática del grupo se ha basado primordialmente en la talla de estos elementos, que va aumentando a medida que los materiales son cronológicamente más modernos. No obstante, este criterio resulta de gran ambigüedad, ya que el tamaño de los dientes se ve afectado tanto por la variabilidad sexual como por la individual. Por ello la sistemática del grupo es confusa, resultando a veces muy difícil poder separar las especies teóricamente válidas. Pero es un hecho que tanto en Europa como en África pueden diferenciarse un grupo de dinoterios de talla pequeña identificados en Europa como *Deinotherium bavaricum* Meyer y *D. cuvieri* Kaup, y un grupo de dinoterios de gran talla mayoritariamente clasificados como *D. giganteum* Kaup y *D. laevis* Jourdan.

La tabla 1 recoge los datos publicados por Bachmayer y Zapfe (1976) y Bergounioux y Crouzel (1962b) sobre los intervalos de longitud y anchura de los M<sub>3</sub> de *D. bavaricum* y *D. giganteum* europeos. Aunque estos autores no indican ni el número de la muestra ni la procedencia individual de los materiales, puede comprobarse que en *Deinotherium bavaricum* los máximos de longitud y anchura prácticamente coinciden, lo que refuerza su fiabilidad. De acuerdo con estos datos, el molar que discutimos puede adscribirse a *Deinotherium giganteum* Kaup.

### Comparación con otros materiales españoles

*Deinotherium giganteum* ha sido citado en España, por ejemplo, en Fuensaldaña (Valladolid) (Hernández-Pacheco, 1930), Castrillo de Villavega y Cerro del Cristo del Otero (Palencia) (Hernández-Pacheco, o.c.), Cerecinos de Campo (Zamora) (Bergounioux y Crouzel, 1962a), Hostalets de Pierola y San Quirze de Galliners (Barcelona) (Bergounioux y Crouzel, o.c.) y Alfacar (Granada) (Aguirre, 1957 y 1958).

La tabla 2 refleja la comparación el M<sub>3</sub> de Piquera de San Esteban con los M<sub>3</sub> de Cerecinos de Campo, Castrillo de Villavega y Hostalets, ya que de Fuensaldaña y Alfacar no se conocen M<sub>3</sub>. Como puede verse, las medidas del diente que discutimos son casi iguales a las de un M<sub>3</sub> de Hostalets, sin

Tabla 2.—Longitud (L), anchura (A) e índice de anchura (IA) de los M<sub>3</sub> de *Deinotherium giganteum* de Piquera de San Esteban, Cerecinos, Castrillo y Hostalets

M <sub>3</sub>	Piquera	Cerecinos	Castrillo	Hostalets		
L	85	82	88	87	92	75
A	67,3	76	72	70	81	67
IA	79,1	92,8	81,8	80,4	88,0	89,3

diferir tampoco mucho de las del M<sub>3</sub> de Castrillo de Villavega.

El hecho de que el incisivo no esté completo disminuye mucho su utilidad comparativa, aunque estas piezas no resultan, por su variabilidad, el material más idóneo para las determinaciones taxonómicas. En cualquier caso, el diámetro de rotura antero-posterior del incisivo de Piquera (130 mm) va bien con el diámetro máximo del incisivo de Fuensaldaña (140 mm).

### Cronología

*Deinotherium giganteum* se conoce en Francia, según Bergounioux y Crouzel (1962b) en los niveles de Sansan, es decir: en el Astaraciense inferior, biozona MN6 de Mein (1975, 1990).

En España, hasta el presente, la especie sólo ha sido encontrada a partir del Astaraciense superior (biozonas MN7-MN8). A este intervalo corresponden, por ejemplo, los yacimientos de Fuensaldaña, Castrillo de Villavega, Cerro del Cristo del Otero y San Quirze de Galliners.

La ausencia de dinoterios en los yacimientos españoles pertenecientes al Orleaniense superior y Astaraciense inferior (biozonas MN5 y MN6) tal vez se deba a factores climáticos, ya que estos proboscídeos aparecen siempre sólo en entornos con fuerte humedad ambiental.

La presencia de *Gomphotherium angustidens* acota el límite superior del yacimiento de Piquera de San Esteban como Astaraciense superior, biozona MN7, a la que corresponden las últimas citas de este taxón en Europa occidental (Mazo, 1977 y 1981). La simplicidad estructural del mastodonte de Piquera, comparable a la de otros terceros molares procedentes del Astaraciense superior, es un argumento a favor de esta datación.

El hecho de que las dimensiones de las piezas dentarias de este *Deinotherium* sean muy parecidas a las de Castrillo de Villavega y Fuensaldaña refuerza la atribución de la localidad al Astaraciense superior.

Finalmente, queremos mencionar que en la litofacies de Valdearnes de la Unidad Marginal, situada



en el tramo superior de la U. Inferior de Armenteros (1986) del Neógeno del sector suroriental de la Depresión del Duero, se encuentra el yacimiento de Montejo de la Vega con *Anchitherium aurealiense*, Mastodontidae indeterminado, *Pseudaelurus quadridentatus*, *Aceratherium simorreense* y Suidae indeterminado, que este autor atribuye al Astaraciense superior o Aragoniense superior. El material de mastodontes de esta localidad no permite su identificación taxonómica, por lo que no puede contrastarse con el de Piquera. No obstante, teniendo en cuenta la situación estratigráfica de esta última localidad, parece verosímil que ambos yacimientos sean correlacionables

### Conclusiones

Los proboscídeos de Piquera de San Esteban (Soria) se determinan como *Gomphotherium angustidens* Cuvier y *Deinotherium giganteum* Kaup.

La identificación de *D. giganteum* excluye que el yacimiento tenga una edad Orleaniense (biozonas MN4 y MN5 de Mein), ya que de este intervalo temporal sólo se conocen dinoterios de talla pequeña, adscritos a las especies *D. bavaricum* y *D. cuvieri*.

La presencia de *G. angustidens*, conforme a la distribución cronológica de este taxón en España, excluye a su vez la posibilidad de una datación Vallesiense o Turolense.

La morfología del molar de *G. angustidens* permite atribuir el yacimiento al Astaraciense superior, biozona MN7. La biometría de los elementos dentarios del *D. giganteum* concuerda con esta datación.

Los depósitos aquí estudiados se articulan dentro del conjunto de unidades litoestratigráficas del sector suroriental de la Depresión del Duero definidas por Armenteros (1986), pudiéndose agrupar en tres unidades informales que se correlacionan con las Unidades Inferior, Media y Superior del citado autor.

Los restos paleontológicos presentados permiten situar con precisión los depósitos fluviales del techo de la Unidad Inferior (Armenteros, 1986) en el Astaraciense superior (Mioceno medio) o Aragoniense superior, según la división estratigráfica del Simposio de Munich de 1975 (Fahlbusch, 1976), concretamente en la biozona MN7, constituyendo una nueva aportación a la bioestratigrafía del Neógeno del sector suroriental de la Depresión del Duero.

### AGRADECIMIENTOS

A D. Eugenio Matesanz y D. José Matesanz, descubridores de los fósiles, a Dña. Elena Heras, Arqueóloga del Ser-

vicio Territorial de Cultura de Soria de la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León, a Dña. Raquel Barrio, a D. Manuel Hoyos y a Dña. Carmen Sesé. Las fotografías han sido realizadas por el Servicio de Fotografía del Museo Nacional de Ciencias Naturales, las figuras por Federico Ramírez Trillo y la mecanografía por M. T. Montero.

Este trabajo ha sido financiado a través del Proyecto DGICYT PB 92-0013.

### Referencias

- Aguirre, E. (1957). Algunos mamíferos del Neógeno de los alrededores de Granada, *Cursillos y Conferencias del Instituto Lucas Mallada*, IV, 29-31.
- Aguirre, E. (1958). Novedades paleomastológicas de la depresión de Granada y estratigrafía de su borde NE (Alfacer), *Estudios Geol.*, 14, 107-120.
- Armenteros Armenteros, I. (1986). *Estratigrafía y sedimentología del Neógeno del Sector Suroriental de la Depresión del Duero (Aranda de Duero-Peñafiel)*, Ed. de la Diputación de Salamanca, Serie Castilla y León, 1, Salamanca, 471 págs.
- Armenteros, I. y Corrochano, A. (1983). El Neógeno del Sector Suroriental de la Depresión del Duero, *Libro Jubilar J. M. Ríos. Geología de España*, t. 2, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 521-526.
- Bachmayer, F. y Zapfe, H. (1976). Ein bedeutender Fund von *Dinotherium* aus dem Pannon von Niederösterreich, *Annales Naturhistorischen Museum in Wien*, 80, 145-162.
- Bergounioux, F. M. y Crouzel, F. (1962a). Les Deinotheridés d'Espagne, *Bulletin de la Société Géologique de France*, 7.<sup>a</sup> serie, 4, 394-404.
- Bergounioux, F. M. y Crouzel, F. (1962b). Les Deinotheridés d'Europe, *Annales de Paleontologie*, 48, 11-56.
- Fahlbusch, V. (1976). Report on the International Symposium on mammalian stratigraphy of the European Tertiary, *Newsl. Stratigraph.*, 5, 160-167.
- Hernández Pacheco, F. (1930). Fisiografía, geología y paleontología del territorio de Valladolid, *Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas*, 37, 205 págs.
- Mazo Pérez, A. V. (1977). *Revisión de los Mastodontes de España*, tesis doctoral, Univ. Complutense de Madrid, 420 págs.
- Mazo Pérez, A. V. (1981). Aplicación de los Mastodontes a la correlación geológica. *Real Academia de Ciencias, Programa Internacional de Correlación Geológica* (1979), 1, 28-41.
- Mein, P. (1975). Report on activity of the RCMNS working groups, *IUGS reg. comm. Mediterranean Neogene Stratigraphy*, Bratislava, 78-81.
- Mein, P. (1990). Updating of MN zones, en Lindsay *et al.* (eds.), *European Neogene Mammal Chronology*, Plenum Press, Nueva York, 73-90.
- Molina, E. y Armenteros, I. (1986). Los arrasamientos Plioceno y Plio-Pleistoceno en el sector suroriental de la Cuenca del Duero, *Studia Geologica Salmanticensis*, 22, 293-307.

Recibido el 2 de septiembre de 1994  
Aceptado el 21 de noviembre de 1994